HIOKI

使用手册

HIOKI E.E 公司

3551 型
电池寿命测试仪

JUNDA 上海君达仪器仪表有限公司

内 容

介绍 ……1
验收 ……1
安全 ……1
预防措施 ……2
手册的组织结构 ……4

第 1 章 概要 ……5
1.1 产品概要 ……5
1.2 产品特征 ……5

第2章 测试仪及功能介绍 ……6

第 3 章 规格说明 ……9
3.1 基本参数 ……9
3.2 测试范围 ……11
3.2.1 最大工作额定电压 ……12
3.2.2 绝缘强度 ……13

第 4 章 标准测量 ……14
4.1 准备测量 ……14
4.1.1 更换电池 ……14
4.1.2 连接 9418-10 交流适配器 ……15
4.1.3 测试线和外控开关的连接 ……15
4.2 测量电池 ……15
4.2.1 测量注意事项 ……15
4.2.2 测量 ……16

第 5 章 高级测量功能 ……18
5.1 比较器功能 ……18
5.1.1 比较器功能的介绍 ……18
5.1.2 设置比较器 ……18
5.1.3 比较器结果裁决表 ……19
5.1.4 启动或关闭比较器 ……20
5.1.5 改变比较器的编号 ……20
5.2 存储测量值 ……20
5.2.1 存储 ……21
5.2.2 覆写 ……21

JUNDA 上海君泛仪器仪表有限公司

5.2.3 清除 ……………………………………………………………21
5.2.4 读数 ……………………………………………………………22
5.2.5 打印 ……………………………………………………………22
5.3 关闭或启动蜂鸣器功能 ……………………………………………23
5.4 锁屏功能 ……………………………………………………………24
5.5 移动平均数功能 ……………………………………………………24
5.6 零调节功能 …………………………………………………………24
5.6.1 9465 测试线的零调节 ………………………………………24
5.6.2 9460 测试线的零调节 ………………………………………25
5.7 电池低电压警告 ……………………………………………………25
5.8 自动关机模式 ………………………………………………………26
5.9 “EXT．HOLD”端和“EXT．MEMO”端的电路图 ………………27
5.10 复位 ………………………………………………………………27
5.11 交流四终端法 ……………………………………………………28
5.12 铅蓄电池的内阻 …………………………………………………28

第 6 章 维护 ……………………………………………………………29
6.1 故障及解决 …………………………………………………………29
6.2 参考信息 ……………………………………………………………30
6.3 清洁 …………………………………………………………………30

JUNDA 上海君达仪器仪表有限公司

介绍

感谢你购买 HIOKI 电池测试仪。为了在使用中完全发挥产品性能，请先阅读手册。

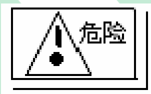
验收

当你收到产品时，请仔细检查，确定在装运过程中设备没有损坏的迹象，检查附件、面板开关和连接器，如果损坏特征明显或不能正常操作设备，请联系你的经销商或 Hioki 销售代表。

附件

9465 针型测试线
9466 外控开关
螺旋导管 大（4 个）；小（2 个）
9377 携带盒
零调节板
6 节 LR6 碱性干电池
使用手册
防尘盖（用于打印机）

安全



产品设计遵循 IEC61010 安全标准，并已通过装运过程中的安全测试。然而在使用过程中的误操作，对人能导致伤害或死亡，对产品造成损坏。在使用前，确定你已理解手册中的操作和注意事项，不是由于本产品缺陷而导致的事故或伤害，我们不负任何责任。

安全标志

手册中包含用于安全操作和维护的信息和警告。在使用产品前，确定已仔细阅读下列安全提示。

JUNDA

⚠	1. 表示用户在使用相关功能以前，应参考手册中标有相关标志的标题。 2. 在手册中，这个标志表示是特别重要的信息，用户在使用产品前，应该阅读。
⎓	表示直流。

下列标志是相当重要的警告。

⚠危险	表示不正确的操作会出现极端危险的情况，能导致用户严重受伤或死亡。
⚠警告	表示不正确的操作会出现很危险的情况，能导致用户严重受伤或死亡。
⚠小心	表示不正确的操作会可能导致用户受伤或产品损坏。
提示	表示与产品性能或正确操作方法相关的建议。

⚠ 预防措施

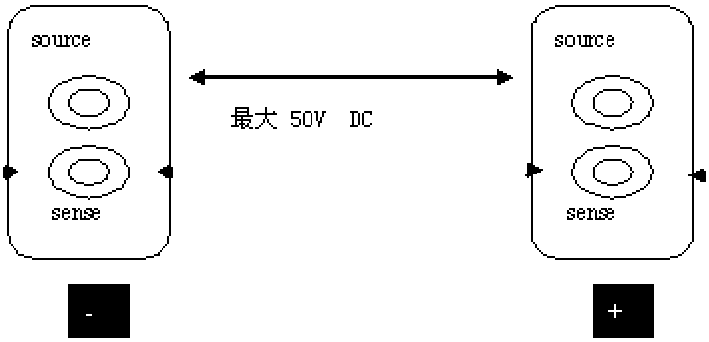
遵循预防措施，以确保用户能安全操作和充分利用各种功能。

⚠危险	1. 当被测电压高于 30Vrms，42.4Vpeak 或被测电池组高于 60V(直流)时，先确定已建立浮充状态。而且在接地状态下测量，会遭到电击的伤害。 2. 测量电池时，确保有足够的通风条件。在测试探头连接电池触点时，有时可能出现的火星，能点燃积聚的易燃气体，如氢气。 3. 为了避免电击的伤害，测量正处于充电的电池时，应戴上适当的保护器具，比如橡胶手套。

JUNDA 上海君达仪器仪表有限公司

警告

1. 确保正确连接香蕉插座的源头和敏感头,当使用带有温度感应器的 9460 夹子测试线，小插头连接到" TEMP SENSOR "端。连接细节见 4.2 部分 " 测量 "。
2. 避免受伤或产品损坏,不要试图去测量交流电的电压或超过 60V 的直流电压。



小心

1. 在使用产品以前,确定测试线的绝缘部分没有损伤,确定没有裸露的导体以不正确的方式暴露.上述情况可能导致电击的伤害.需要用新的 Hioki 9465 针式测试线更换.
2. 不要在阳光能直晒,高温,潮湿,冷凝的地方存放或使用本产品.否则可能导致产品损坏或绝缘退化.
3. 产品适于室内使用,工作温度范围 0°C ~ 40°C

提示 使用测试仪时，测试线可选用 9465 针式测试线或 9460 夹子测试线。

服务

- 在第一次使用产品前，检验设备的正常操作,以确定设备在存放或装运过程中没有损毁。如果发现任何损毁迹象,联系你的经销商或 HIOKI 销售代表。
- 产品送修时，拆卸电池组，仔细包装，包装中包括起保护作用的减震材料和对问题的详细说明。HIOKI 公司对在运输途中出现的损毁不负任何责任。

手册的组织结构

“介绍”,”验收”,”安全”,”预防措施”等章节包括很重要的提示,在使用测试仪器以前,你应该先阅读这些重要的细节。

第 1 章　概要

对测试仪大致的描述,并罗列产品的特征。

第 2 章　测试仪及功能介绍

测试仪的各部件的命名列表,显示,端子和开关的功能介绍。

第 3 章　规格说明

测试仪的规格列表。

第 4 章　标准测量

测试仪的基本操作描述。

第 5 章　高级测量功能

描述多种功能的使用。

第 6 章　维护

给出故障及解决方法。

JUNDA 上海君达仪器仪表有限公司

第 1 章　概要

1.1　产品概要

3551 型测试仪用于测量蓄电池的内阻,开路电压和端子温度.蓄电池包括铅蓄电池,镍镉蓄电池,镍氢电池，锂离子电池。

提示　测量采用了噪声还原技术,减弱噪声频率,以区别与测量频率(1 kHz).如果来自充电器的一个较大噪声成分作用在蓄电池的端子上,可能导致不正确的测量结果.

1.2　产品特征

(1)　由于使用了交流四终端方法(AC four terminal method)测量内阻,测试仪能提供消除探头电阻和触点电阻的准确内阻.

(2)　显示电池内阻,电压和端子温度的读数.

(3)　能设置电阻值和电压值的合成比较功能，可以可靠的探测电池的退化程度。

(4)　测试仪的存储功能允许存储一系列的读数,待日后输出打印。

(5)　完备的功能适于检查那些处于经常慢充和不能被切断电源的电池。

提示　为了测量端子的温度，使用带有温度感应器的 9460 型夹子测试线。

JUNDA 上海君达仪器仪表有限公司

第 2 章　测试仪及功能介绍

这章解释键盘,输入端口和输出端口,显示,LED 状态指示灯和测试线的意义.

前面板

图（略）

后面板

图（略）

■ 按键和输入/输出端口

1. POWER　开机或关机
2. 3m Ω / 30m Ω / 300m Ω　选择电阻值量程
3. 3 V / 30 V　选择电压量程
4. 0 ADJ　零调节
5. (((•)))　蜂鸣器开关
6. HOLD
7. 〈　左光标（闪烁）键
8. COMP　启动或关闭比较器
9. 〉　右光标（闪烁）键
10. UP　数值增加
11. DOWN　数值减少
12. MEMO　存储显示数据到内存
13. CLEAR　清除内存数据

JUNDA 上海君达仪器仪表有限公司

14. READ 读内存数据

15. PRINT 打印内存数据

16. SOURCE 连接到 9460 香蕉插座的来源(SOURCE)端

17. SENSE 连接到 9460 香蕉插座的 敏感(SENSE)端

18. AC adaptor 交流适配器

19. TEMP. SENSOR 连接到 9460 温度小插头

20. EXT. HOLD 连接到 9466 开关，锁定当前显示的数据在屏幕中

21. EXT. MEMO 连接到 9466 开关，存储当前显示的数据到内存

22. PRINT 连接打印机

■ 液晶显示屏

图（略）

■ 显示

① 电阻测量值

② 电压测量值 [比较器的电阻上限设置和电压设置]

③ 温度测量值 （用 9460 时显示）[比较器阻值下限设置]

mΩ 电阻单位，毫欧

V 电压单位，伏

℃ 温度单位，度

HOLD 屏幕锁定时显示

COMP 比较器功能启动时显示

(((•))) 蜂鸣器功能启动时显示

DATA 用 MEMO 键存储数据时显示

NO. 按 MEMO 键存储的数据编号，一般显示最后的数据编号，[比较器数据表编号]

[ ]：设置比较器时显示

MEMO 按 MEMO 键时闪烁

B 测试仪的电池电压太低时显示，提示用户更换电池

COMP. SET　设置比较器时显示

OHM　设置比较器的电阻值上限和电阻值下限时显示
VOLT　设置比较器的电压门限时显示

■ LED 状态指示灯

PASS（合格）　显示被测电池适宜工作
WARNING（警告）　显示被测电池开始退化
FAIL　（不合格）　显示被测电池已经退化

已设置内阻上限，内阻下限和电压门限值时，状态指示灯工作。

■ 9465 针型测试线

图（略）

■ 9466 外控开关

图（略）

■ 9460 带温度传感器夹型测试线

图（略）

JUNDA 上海君达仪器仪表有限公司

第 3 章　规格说明

3.1 基本参数

项目	说明
测量方法	电阻：交流四终端法 温度：白金传感器
A/D 转换器	二重积分法
显示	液晶显示和 LED 状态指示灯（比较器输出）
面板缩略语和标志	HOLD，COMP，(((•)))，MEMO，B，COMP. SET， NO.＿，DATA，mΩ，OHM，VOLT，V，℃
采样速度	0.83 组（电阻，电压，温度）/秒
开路端电压	最大 5V
输入溢出	显示“OF”
电池低电压监测	显示 B（在 6.4 伏或更少时显示）
恒电流故障监测	显示“----”
移动平均功能	10 次电阻测量（可以启动或关闭此项功能）
零调节功能	消除在电路和测试线上的感应电压
锁屏功能	“HOLD”键被按下或“EXT. HOLD”端子被短路，锁定屏幕
蜂鸣器功能	音频输出，可启动或关闭
自动关机	在 30 分钟时间段没有任何操作或连续 30 分钟的恒电流错误监测
设置比较器	电阻上限，电阻下限和电压比较值的设置
比较器设置数量	99 组
比较器输出	LED 状态指示灯：pass（绿灯，合格）；warning（黄灯，警告）；FAIL（红灯，不合格） 音频输出用于 warning（警告）；FAIL（不合格）两种情况

电阻 / 电压	低	范围内	高
低	警告（黄灯闪）	警告（黄灯）	不合格（红灯）
高	合格（绿灯）	警告（黄灯）	不合格（红灯）

数据存储	按下 (MEMO) 键或短接 EXT. MEMO 端子时，存储测量值到内存。使用外控开关的远程操作能保持 250 组电阻、电压、温度值和比较结果。 LED 状态灯的“警告”灯闪烁在内存中存为“WARNING”（警告）
读取数据	显示内存数据
清除数据	清除内存数据
打印接口	连接到 9203 数字打印机
温度和湿度工作范围	0°C 到 40°C，80%RH（没有冷凝现象）
存放（温度和湿度范围）	-10°C 到 50°C，80%RH（没有冷凝现象）
电源	6 节 LR6 碱性电池或 6 节 R6P 锰电池 额定输入电压：1.5 VDC × 6 9418-10 交流适配器（PSA-30U-120,PHIHONG 制造） 额定输入电压：100 到 240 VAC （电压波动范围：10%） 额定频率： 50 / 60 赫兹 额定输出电压：12 DCV
最大额定功率	2.4 VA
连续工作时间	用 LR6 电池，在 3 mΩ 量程，比较器功能和蜂鸣器功能都开启的情况下，至少工作 5 个小时 30 分钟
使用场所	室内。 <2000 m ASL
尺寸和重量	196mm×130.5mm×65mm 860 g（包括电池）
应用标准	EMC EN55011:1991 EN50082-1:1992 EN61000-3-2:1995 EN61000-3-3:1995 安全 EN61010-1:1993+A2:1995 EN61010-2-031:1994 污染等级：2 过压类别：Ⅰ（瞬时过压 2500V）

附件	9465 针型测试线 9466 外控开关 9377 携带盒 使用手册 防尘盖（用于打印机） 零调节板 6 节 LR6 碱性电池
可选件	9418-10 交流适配器（PSA-30U-120,PHIHONG 制造） 9460 带温度传感器夹型测试线 9466 外控开关 9203 数据打印机 9425 连接线（2 米长的 9203 打印机连接线） 9233 打印纸（用于 9203 打印机的 10 米卷纸）

准确

- rdg.（显示值）
  表示实际被测量的值，即测量仪显示的值。
- dgt.(识别精度)
  表示数字测试仪的最小显示单元，即在数字中末位数字是 1 时，显示数值。

JUNDA 上海君达仪器仪表有限公司

3.2 测试范围

保证测量准确的条件

温度和湿度	23°C ± 5°C，80% RH 或更少 （没有冷凝现象）
零调节	适合各个量程的零调节
测试线	9465 针型测试线 9460 带温度传感器测试线
预热时间	至少 10 分钟
确保准确周期	6 个月

(1) 电阻测量

量程	最大显示值	识别精度	测量电流	准确率
3mΩ	3.100mΩ	1μΩ	50 mA	±1%rdg.±8dgt.
30mΩ	31.00mΩ	10μΩ	50 mA	±0.8%rdg.±6dgt.
300mΩ	310.0mΩ	100μΩ	5 mA	±0.8%rdg.±6dgt.

温度系数：3 mΩ 量程（±0.01%rdg.±0.8dgt.）/°C

30，300mΩ 量程（±0.01%rdg.±0.5dgt.）/°C

电流测量准确范围： ±10%

电流测量频率：1kHz±30Hz

(2) 电压测量

量程	最大显示值	识别精度	准确率
3V	±3.100V	1 mV	±0.1%rdg.±6dgt.
30V	±31.00V	10 mV	±0.1%rdg.±6dgt.

温度系数：(±0.005%rdg.±0.5dgt.）/°C

(3) 温度测量（使用 9460 型测试线）

量程	最大显示值	准确率
-10°C 到 60°C	0.1 °C	±0.5%rdg.±10dgt.

参考

. 在 3mΩ 量程档使用 9465 测试线做零调节，或在测量期间变换测试线的排列，显示值的波动达到大约 15dgt。

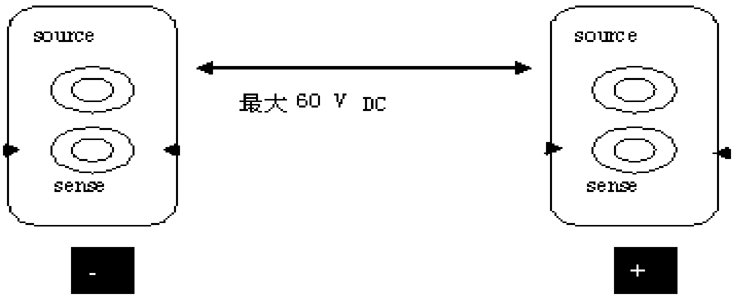
JUNDA 上海君达仪器仪表有限公司

. 使用 9460 测试线（可选件），温度测量的显示值波动达到大约 15dgt,在 3 mΩ 量程档测试依赖于测试线的排列。

3.2.1 最大额定工作电压

危险

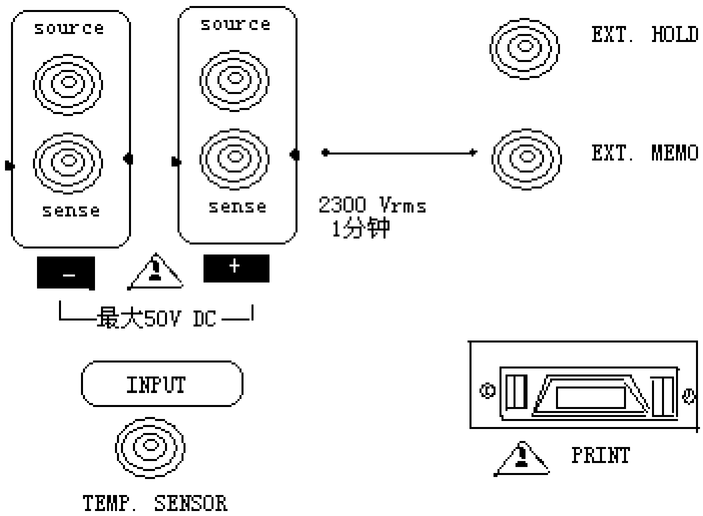
为避免遭受电击危险和损坏产品，测量电压不应超过测量端子额定最大值。 （直流 最大 60V ；禁止交流电压输入）



3.2.2 绝缘强度

危险

在输入端子和输出端子(包括 EXT.HOLD 端和 EXT. MEMO 端)之间，输入端子与盒子之间之间绝缘强度:2300 Vrms (最大值),一分钟。



第 4 章　标准测量

4.1 准备测量

3551 测试仪使用 6 节 LR6 碱性电池,6 节 R6P 锰电池或 9418-10 交流适配器(PSA-30U-120,PHIHONG)。

交流适配器供电比电池供电优先。在交流适配器供电状态,即使插入电池,电池也处于不工作状态。

4.1.1 更换电池

警告	1. 更换电池时,为避免电击伤害,应首先切断测试线与被测物体之间的连接。 2. 新旧电池或不同类型的电池不能混用,在安装期间小心电池极性,否则可能会出现性能劣质或电池液泄露情况。 3. 为了避免爆炸,不要短接,拆卸或焚烧电池。 4. 处理或废弃电池应该遵循当地的管理。

1. 移去电池盖。
2. 插入电池。

插入电池后,内部电容器充电大约 15 秒,这段时间设备将不工作。

提示

1. 移去电池后,已测的数据将保持 15 分钟,经过没有电池供电的一段较长时间,已存的数据丢失。
2. 如果电池已完全放电后,从设备中移去电池,维持数据的时间更短了。
3. 没有电池的情况下,按下 ” POWER ” 键,将重设和清除内存的测量数据,经重启后,自动关机功能设置为 30 分钟,蜂鸣器启动(见 5.10 部分)。
4. 移去电池前,确定按 ” POWER ” 以使设备关机。在设备开机状态下移去电池,以前比较器的数据将丢失。
5. 为避免电池的问题,如长时间存放,从设备中移去电池。
6. 为避免电池的问题,如存放时间超过几个星期或更长,从设备中移去电池。

即使已经关闭测试仪电源,一个来自电池组的小电流(约 0.7 mA)用于备份内存数据,因此在测试仪关闭状态下,新电池组能维持2个月或2个半月内。

4.1.2 连接 9418-10 交流适配器

> **警告**
>
> 1．只使用 9418-10 交流适配器(PSA-30A-120,PHIHONG)。交流适配器的输入电压(交流)范围从 100 伏到 240 伏(10%范围的可靠性),50/60 赫兹。不要使用超过范围的电压,以免遭受电击伤害和设备损坏。
>
> 2．连接交流适配器以前,测试仪应该关机。

1．从被测电池端移去测试线。
2．按下 ” POWER ” 键关机。（注意：原版 21 页中是 “ 开机 ”）
3．把 9418-10 型交流适配器（PSA-30U-120,PHIHONG）的输出插头连接到测试仪的交流输入。
4．检验交流适配器的额定电压是否与交流电源匹配，匹配则把交流适配器插头插入交流电源插座。

提示

1．当交流适配器连接到测试仪后，而交流适配器没有连接电源端，经过 15 分钟后或按下 “ POWER ” 键，3551 测试仪复位。
2．连接或切断交流适配器电源以前，确定测试仪在关机状态。否则，测试仪初始化和存储的测试数据被清除。

4.1.3 测试线和外控开关的连接

> **小心**
>
> 如果螺旋管在末端处有一尖角，用剪刀把尖角剪成圆角，以防止可能的伤害。

9465 型针式测试线和外控开关能组合使用，开关连接到测试线的探头，用螺旋管缠绕两条线在一起。

4.2 电池测量

4.2.1 测量中注意事项

警告	1．在使用测试仪以前，打印接口用防尘盖盖住，以免遭到电击伤害。 2.不要试图测量交流电压，或超过 60V 的直流电压，防止受伤或设备损坏。

小心	1．不要试图测量发电机的电压，危险！ 2．经过测量高压的电池后，在连续测量低压电池以前，首先短接测试线，这将使消除直流的电容器放电。否则一个过压可能施压在低压电池上，这是很危险的！ 3．9465 针式测试线的的末端很尖，小心受伤。 4．为避免电池短路，不要把调节板放在电池上。 5．零调节板固定在携带盒的上层盖板中，在使用中，小心看护以免丢失。 6．长时间使用 9377 携带盒的细长皮带携带设备，可能造成拉伤。

提示

1．依赖于充电状态的电池阻抗波动较大。为了增加精度，你应该在同等条件下，进行多次测量。比如在电池已满充状态下。
2．测量铅酸电池时，用针型测试线在电极的同一点进行重复测量，否则结果将会不同。这是因为当测试线的探针接触在电极的末端处或底部时，电极阻值读数将不同。
3．使用带有温度传感器的 9460 夹式测试线测量电池温度。为了增加安全性，你可能希望使用类似辐射温度计的非接触性的温度传感器。
4．如果绝缘膜覆盖在电极上，来自电池的测量电流就不能进入到被测电池，使得测量不可行，发生如此情形时，用探针穿过电极的绝缘膜进行测量。

4.2.2 测量

1．连接 9465 测试线的四个端子到测试仪：SOURCE +/-,SENSE +/-。(9460 有五个端子)

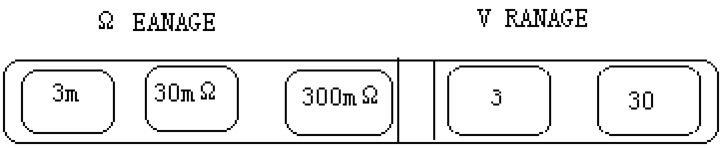
图（略）

2．按“ POWER ”键开机，开始测量。

．开机后，启动比较器功能。如果不使用比较器功能，按“ COMP ”键关闭。

．开机后，有必要等待 10 分钟的预热时间，以使设备达到稳定的状态。

3．使用量程键，选择电压和电阻测试量程。



4．执行零调节（细节见 5.6 部分）。

5．连接红色夹子到被测电池的正（+）极，连接黑色夹子到被测电池的负（-）极。

图（略）

测试线靠外的导体连接到 SOURCE（来源）端。测试线靠里的导体连接到 SENSE（敏感）端。测试线的探头接到被测电池端子前，按下香蕉插头以使内部针型导体完全推入，使得 SENSE（敏感）端和 SOURCE（来源）端都有良好接触。

6．测量完成后，移去与被测电池的连接的测试线，按“ POWER ”键关机。

使用 9460 测试线时测量显示屏

把 9460 测试线小型插头连接到 ” TEMP．SENSOR ” 端，温度将显示。

图（略）

提示

1．测量继电器或连接器的电阻时，注意通过测试线的开路电压。

2．如果探针处于开路状态，有时会显示一个伪电压值，这个不是故障。

3．如果两个或更多的 3551 测试仪近距离使用，测试仪的相互影响可能会影响测量结果的真实值。应保持设备之间的距离尽可能的远。

4．测量值显示“ OF ”时，表示被测电压、电阻或温度值超出测量范围。

5．以下情况，电阻值显示“ ---- ”。

①表示不能进行测量操作，因为测试线的线路可能损坏。

②如果测试线的探针与被测物体之间没有良好接触。

③如果被测物体的电阻值超出测量量程很多。

6．除了设置自动关机模式和设置移动平均数功能，“ POWER ”键不能和其它键混合使用。（移动平均数功能设置细节见部分 5.5；自动关机设置见部分 5.8）

7．如果你同时按下“ POWER ”键和其它键，显示“ INSP ”或“ ADJU ”，应该立即按下“ POWER ”键关机和再次开机。否则，连续键盘操作可能会破坏测试仪的校准数据，使得再也不能进行准确的测量。

第 5 章　高级测量功能

5.1 比较器功能

5.1.1 比较器功能的介绍

比较器用于对测量值与预先设定的上限电阻值、下限电阻值、电压量程进行比较，决定测量值在预先设定的条件下，将与哪档量程进行比较。根据比较结果，相应的状态指示灯发亮。并发出对应的警告(Warning)和不合格(FAIL)事件的蜂鸣声。(详见部分 5.3,“蜂鸣器启动或关闭”)。

5.1.2 设置比较器

在改变设置前

为了设置比较器（上限电阻值、下限电阻值、电压比较值），请跟随下列操作。

1. 按下“COMP” 键，保持 3 秒钟，将显示上限电阻值和下限电阻值。
2. [COMP. SET]，OHM 出现在屏幕下方的左边，表示用户准备改变比较器的设置。

设置比较器的编号

用“UP”键和“DOWN”键改变比较器的编号，用户最多能选到 99。

设置电阻量程

按下电阻量程键（Ω RANGE ：3m,30m,300m)，选择与被测对象相关的电阻量程，当前选择的电阻量程显示在屏幕中央。

设置电阻值的下限和上限

1. 使用 ▷ 键在屏幕最下方的左边移动闪烁数字位，用于设置上、下限、电阻值。
2. 用“UP”键和“DOWN”键设置电阻的上限值、下限值。上限电阻值和下限电阻值设置范围为：0 到　3100。

设置电压量程

1. 使用 ▷ 键在屏幕最下方的右边移动闪烁数字位，用于设置上限电阻值。
2. 再按 ▷ 键显示电压比较值的设置屏幕。

   设置电压比较值时，屏幕显示 [COMP. SET] 和 VOLT。

3. 按电压量程键(V RANGE: 3,30)，选择相应的被测电压范围。
   小数位的位置与当前选择的电压量程相对应。

设置电压比较值

1. 使用 ▷ 键、“ UP ” 键、“ DOWN ” 键，在屏幕的最下方的左边设置电压比较值。电压比较值的允许量程范围是 -3100 到 3100。
2. 按 ▷ 键，移动闪烁数字位到末位。
3. 再按一次 ▷ 以显示电阻上限值和下限值的设定屏幕。
4. 继续设置下一个比较器的编号，用户能设置 99 个电压比较值。

结束设置

按下 “ COMP ” 键，屏幕返回到测量屏幕。

提示

1. 通过设置比较器的编号改变相应设置值。在退出比较器时，设置值存到内存中。
2. 锁定显示屏或从内存读测量值时，不能设置比较器。

5.1.3 比较器结果裁决表

结果裁决表通过状态指示灯或蜂鸣器表现，如下表：

电阻 / 电压		低（下限电阻值↓）	范围内（上限电阻值↓）	高
电压比较值	低	警告（黄灯闪）	警告（黄灯）	不合格（红灯）
	高	合格（绿灯）	警告（黄灯）	不合格（红灯）

1. 比较结果时是警告(Warning)或不合格(Fail) 时，蜂鸣声响。(参考部分 5.3,“ 启动或关闭蜂鸣器 ”)
2. 合格(Pass)结果显示为绿灯。警告(Warning)结果显示为黄灯。不合格(Fail)显示为红灯。

边界条件如下，

电阻低 ≦ 下限电阻值 ＜ 电阻范围内

电阻范围内 ≦ 上限电阻值 ＜ 电阻高

电压低 ≦ 电压比较值 ＜ 电压高

比较器输出表解释

例 1：被测电阻值等于或小于下限电阻值，被测电压大于电压比较值（即 电阻：低，电压：高），状态指示灯 “ 绿灯 ” 亮，没有蜂鸣声。

例 2：被测电阻值大于下限电阻值且小于上限电阻值，被测电压值大于电压

比较值（即 电阻：范围内，电压：高)，状态指示灯“ 黄灯 ”亮，有蜂鸣声。

提示 如果设置下限电阻值等于上限电阻值，边界条件如下：

电阻低 ≦ 下限电阻值 ＜ 电阻范围内
（下限电阻值等于上限电阻值）
电压低 ≦ 电压比较值 ＜ 电压高

5.1.4 启动或关闭比较器

1. 按“ COMP ”键启动或关闭比较器。
   启动比较器时，“ COMP ”显示在屏幕中。关闭比较器时，“ COMP ”从屏幕中消失。
2. 选择相应量程（“ 3 mΩ ”，“ 30 mΩ ”，“ 300 mΩ ”，“ 3 V ”，“ 30 V ”），改变量程设置，出现这种情况时，即使比较器功能正在使用中，比较器的操作也相应停止。为了再次使用比较器功能，按“ COMP ”键，量程恢复到较早的设置。
3. 开机时，比较器功能启动。

提示 没有测量值时，显示“ ---- ”，比较器功能不被启用。

5.1.5 改变比较器的编号

1. 按下“ COMP ”键和保持至少 3 秒，将显示比较器的电阻设置屏幕。
   COMP. SET 显示在屏幕下方的左边。
2. 用“ UP ”键和“ DOWN ”键以改变比较器的编号，编号选择最大能到 99。
3. 完成测量后，按下“ COMP ”键。

提示 即使测试仪关机后，已设置的比较器编号保存在内存中。

5.2 存储测量值

警告	不要加电压到“ EXT. MEMO ”端，以免损坏设备。

JUNDA 上海君达仪器有限公司

当前测量值（包括电阻值、电压值、温度和比较结果）作为一组数据存储：能保存 250 组数据用于显示、打印。

5.2.1 存储

按下“MEMO”键，标志“MEMO”显示在屏幕右上方，并存测量值和比较结果，如果蜂鸣器使能。将听到一声短鸣声。

标志“DATA”显示在屏幕右上方，并显示编号。

使用“EXT．HOLD”端的功能与按“MEMO”键的功能相同。

1．从被测电池端移走测试线。
2．把 9466 小插头插入到“EXT．MEMO”端。
3．按下 9466 开关至少 100ms(这与按下‘“MEMO”键的功能一样)。

标志“MEMO”显示，一组测量值和比较结果将被存储，蜂鸣器功能使能时，将听到一声短音。

标志“DATA”显示在屏幕上方的右边。

提示

1．当测试线连接电池的导电触点时，不要插拔 9466 小插头。更换插头以前，必须先移走电池导电触点上的测试线。
2．不要连接 9466 的小插头到“TEMP．SENSOR”端。
3．如果按下 9466 的“PRESS”键，同时按下别的键，则结果可能被存两次。
4．如果测试仪长时间使用已耗尽能量的电池，已存的测量数据可能丢失。

5.2.2 覆写

1．测量并保持测量值在屏幕上。(锁屏功能见部分 5.4，“锁屏功能”)
2．按下“READ”键，在屏幕上方的右边显示标志“MEMO”，标志“NO.____”编号显示。闪烁的编号是当前设置值的编号。
3．按下“UP”键向上选择编号或按下“DOWN”键向下选择编号。
4．按下“MEMO”键覆盖当前编号的数值。
5．按“READ”键返回到测量屏幕。

5.2.3 清除

1．按下“CLEAR”键，保持一秒钟，清除最近存储的数据。
2．按下“CLEAR”键，保持七秒钟，清除内存所有数据。

提示

复位功能同样清除所有数据。(详见部分 5.10“复位”)

5.2.4 读数

1. 按下“READ”键，“MEMO”显示在屏幕上方的右边，编号“NO.____”闪烁。标志“MEMO”表示当前显示的数据是从内存中读取。
2. 闪烁编号表示当前显示数据的编号。
3. 按下“UP”键增加或“DOWN”键减少，选择编号以显示对应编号的数据。

提示

1. 从内存读取历史数据，比较器的结果同样显示，但警告（“WARNING”）灯不闪烁。
2. “DATA”不出现在屏幕上方的右边时（内存没有数据），数据不能再显示。
3. 用 9460 测量数据时，能显示温度。

5.2.5 打印

警告

1. 出于安全考虑，在测量过程中，不准连接 3551 到打印机。
2. 使用测试仪以前，打印口盖上防尘盖。
3. 不要加电压到打印机口，以免损坏测试仪。

1. 移开接在被测电池上的测试线。
2. 用 9425 连接线（2 米）连接测试仪和 9203 数据打印机。
   设置打印机请参考打印机手册。
3. 按下“PRINT”键，打印数据，同时“PRN”在屏幕中显示。
4. 按下“PRINT”键，停止打印。

提示

1. 使用 HIOKI 9203 数据打印机打印。
2. 可用中心接口器（Centronics Interface）连接普通打印机，它是一个 20 针的 D 型连接器，DHA-RC20-R132N(Daiichi Electronics)。
3. 打印线最长 2 米。
4. 测量数据时，不能使用打印功能。
5. 打印比较结果时，闪烁或不闪烁的警告结果被打印为“Warn”。
6. “DATA”不出现在屏幕上方的右边，打印功能不可用。

5.3 启动或关闭蜂鸣器功能

按下“ ((•)) ”键，启动或关闭蜂鸣器功能。

蜂鸣器功能使能时，标志 ((•)) 在屏幕上显示，出现“ Warning ”(警告) 或“ Fail ”（不合格）事件时，蜂鸣器发出声音。

关闭蜂鸣器功能时，标志 ((•)) 在屏幕消失上，蜂鸣器功能不工作。

5.4 锁屏功能

1. 按下“ HOLD ”键。
2. 标志“ HOLD ”在屏幕上显示，锁定屏幕。
3. 再按“ HOLD ”键，释放锁屏状态。

提示

1. 屏幕锁定时，电阻、电压量程键（3mΩ,30mΩ,300mΩ,3V,30V）和比较器功能键（“ COMP ”）将失效。
2. 测试仪关机时，锁屏状态得到释放。

使用“ EXT．HOLD ”端子的功能（与按下“ HOLD ”键的功能一致）。

1. 移开接在被测电池上的测试线。
2. 把 9466 小插头插到“ EXT.HOLD ”端口。
3. 按下 9466 上的小开关，保持 100ms。
   标志“ HOLD ”显示在屏幕上，测量数据锁定在屏幕上。
4. 按下 9466 开关至少 200ms 或按下“ HOLD ”键，用于释放锁屏状态。

提示

1. 测试线的探头连接被测电池时，不要插拔 9466 小插头。
   更换 9466 的小插头以前，确定测试线的探头已从被测电池端移开。
2. 不要把 9466 的小插头插到“ TEMP．SENSOR ”端口。

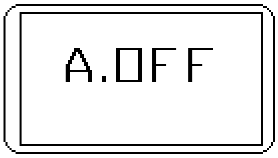
5.5 移动平均数功能

假如电阻测量值是不稳定，可用移动平均数功能进行校正。这种功能是通过计算 10 个采样电阻值的平均值，并显示结果。

移动平均数是累计前 9 个采样值和当前值，并除以 10 得到。

JUNDA 上海君达仪器仪表有限公司

1．测试仪关机。
2．按下“ POWER ”键时，同时按下“ ▷ ”键。
3．按住并保持“ ▷ ”键，直到出现功能设置屏幕。



4．再按一次“ ▷ ”键。



5．出现功能设置屏幕时，按下“ POWER ”键关机。
6．在一次“ POWER ”键开机。
7．为了取消移动平均功能，按下“ ▷ ”键以取消此项功能。

提示

1．如果开机时，按下别的键而不是“ ▷ ”键，屏幕出现标志“ INSP ”或“ Adju ”，出现这种情况，再按“ POWER ”键关机、开机。连续与其他键组合的操作，可能导致校准数据丢失，使得测量的数据不再正确。
2．不能改变用于移动平均数功能的数据采样个数，比如：10 个。
3．使用移动平均数功能，将增加测量时间。

5.6 零调节功能

零调节功能用于调节测试仪电压、电阻量程的零位置。
在执行零调节功能期间，数值读数为零，并用于校正随后的测量。

5.6.1 9465 测试线的零调节

使用零调节板。零调节功能将依据“ 交流四终端法 ”进行。
1．从被测电池端移走 9465 针式测试线。
2．把 9466 的插头插到“ EXT．HOLD ”端口。
3．把 9465 针型测试线的探头推进零调节板的两个洞中。以零调节板中心螺钉为中心，选择两边对称的洞口，以至测量电池时，测试线间的距离大约等于这个距离。
4．当测量值稳定时，按下 9466 外控开关的“ PRESS ”键锁定屏幕显示。
5．从零调节板移开 9466 针型测试线，按下“ 0 ADJ ”键。
6．在零调节期间，标志“ 0ADJ ”显示在电阻值显示的位值。

7. 当标志“ 0ADJ ” 消失时，测量可以开始，连接测试线到被测电池端。

提示

1. 只能用零调节板执行零调节功能，确保针头能与“ SOURCE ”（来源）端和“ SENSE ”（敏感）端回路有良好接触。
2. 移开零调节板离测试仪 10 厘米或更多距离，才能执行零调节功能。
3. 不要放零调节板在电池或金属上。由于电磁感应，测量值可能波动，出现这种情况，让零调节板远离金属部件。
4. 如果试图连接 9465 测试线的探头或使用别的金属板(不是厂家提供零调节板）做零调节，不能得到正确的结果。
5. 如果被测电池端子的间隔大于零调节板的间隔，使用零调节板的最外边的洞。
6. 在测试仪保持开机的状态下，零调节功能只对当前选择的量程档有效。测试仪再次开机将复位所有的零调节数值。
7. 当电阻或电压值显示为“ ---- ”或读数大于“ 200 ”，屏幕显示“ FAIL ”(不合格)，不执行零调节功能。
8. 测试线被短接，但测试线的探头接近金属部件，由于电磁感应，测量值可能波动，出现这种情况，让测试线的探头远离金属部件。

5.6.2 9460 测试线的零调节

1. 用温度传感器部分短接 9460 夹型测试线的“ 来源 ”(Source)端和“ 传感 ”(Sense）端。
2. 按下“ 0 ADJ ”键，在零调节期间，标志“ 0Adj ”在电阻值位置显示。
3. 显示标志“ 0Adj ”，测量开始，连接测试线的探头到被测电池端。

提示

1. 在零调节的整个过程中，保持让测试线短接在一块。
2. 零调节只对当前选择的量程有效。设备再次开机，所有零调节值被复位。
3. 电阻或电压值显示“ ---- ”或读数大于“ 200 ”，“ FAIL ”(不合格）显示，不执行零调节功能。
4. 只短接“ SENSE ”(传感）端，屏幕不显示“ 0 V ”。确保“ 来源 ”(Source)端和“ 传感 ”(Sense）端短接在一起。
5. 短接测试线时，测试线的末端与金属部件接触，由于电磁感应，测量值可能波动。出现这种情况，从金属件上移开测试线。

5.7 电池低电压警告

电池的剩余能量过低时，标志“ ”出现在屏幕的右边。打印所有数据后，更换电池，参考部分 4.1“准备测量”。

提示

1．电池消耗完后，能开机，但很快出现标志“ ”，测试仪关机。短暂的操作是有可能的。电池消耗完后，根据指导更换电池。

2．在设备开机时，即使出现标志“ ”，也不要接上交流适配器，否则测试仪复位，在内存中的数据被清空。在连接交流适配器前，按“POWER”键关机。

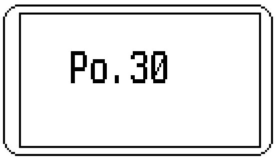
5.8 自动关机模式

在下列状态中，30 分钟没有任何操作，测试仪将自动关机。

① 电阻值显示为“----”；
② 锁屏状态；
③ 设置比较器；
④ 打印输出；
⑤ 读取内存数据。

对于需要连续测量的情况，有必要禁止自动关机功能。

1．关机。
2．按下“POWER”键开机的同时，按下“HOLD”键，过一会将显示自动关机的屏幕设置。



3．再按下“HOLD”键。

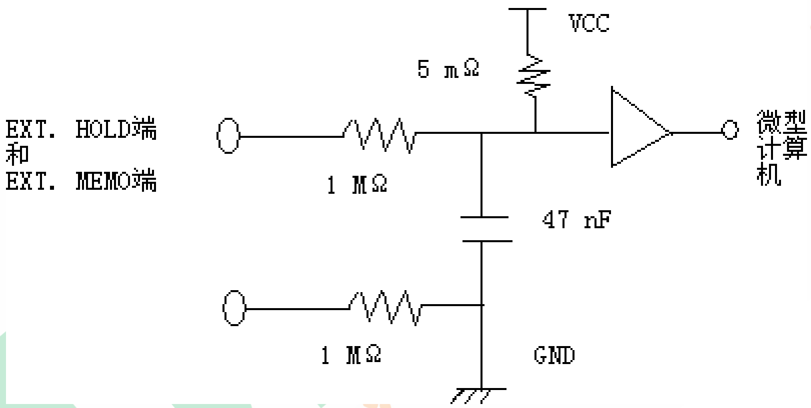


4．当显示前一个屏幕，按“POWER”键关机。
5．再按“POWER”键开机。
6．为了设置自动关机功能，在“自动关机设置”屏幕中，按“HOLD”键设置 30 分钟时间间隔自动关机功能。

提示

1. 如果“ EXT. MEMO ”端口被不断的短接，自动关机功能将不工作。
2. 如果按下“ POWER ”键，同时按下别的键，而不是“ HOLD ”键，标志“ INSP ”或标志“ 0ADJ ”显示，应立即按下“ POWER ”键关机和再次开机，否则，与其它键的组合操作将破坏测试仪的校准数据,使得测试仪不能再正确的测量。
3. 数据复位后，自动关机功能设为 30 分钟。
4. 不能改变自动关机的时间间隔。
5. 如果关闭自动关机功能，长时间使用测试仪，电池可能消耗完，已存数据可能丢失。当标志“ B ”显示时，尽可能早的更换电池。

5.9 “ EXT. HOLD ”端和“ EXT. MEMO ”端的电路图



5.10 复位

下列步骤将清除所有测量数据，测试仪复位到最初的状态。

1. 从被测电池上移走测试线。
2. 从 3551 测试仪中拿出所有电池。
3. 按下“ POWER ”键。
   经过几秒后，屏幕显示一片空白，完成复位过程。
4. 安装所有电池。更换电池见部分 4.1“ 准备测量 ”。

设置项目和初始化项目

测量数据：清除所有数据

自动关机功能：启动

移动平均数功能：在复位前，与以前的设置一致
蜂鸣器设置：启动
比较器设置：启动。在复位以前，比较器的编号与设置的相同。

提示
1. 复位将不清除比较器设置（测量量程，上限值和下限值灯等)。
2. 如果用户没有做任何比较器设置，下列的工厂缺省设置将被应用。

电阻量程：3 mΩ
电压量程：30 V
电阻值： 上限 0.000，下限 0.000
电压值： 0.00 V

5.11 交流四终端法

（略）

3551 测试仪使用“ 交流四终端法 ”，能消除测试线和探头触点的电阻，执行电阻测量。

提示 在 3551 测试仪中，使用同步波形监测系统，因此内部阻抗被分成电阻和电抗，只有电阻成分被显示。

5.12 铅蓄电池的内阻

（略）

提示 即使电池组有相同的容量，根据不同电池类型和制造商，最初的内阻可能不同。

JUNDA 上海君达仪器仪表有限公司

第 6 章 维护

6.1 故障及解决

如果测试仪不能正常工作，检查下列列表。如果发现问题，请联系经销商或 HIOKI 销售代表。

特征	原因	处理
按“ POWER ”键，屏幕没有显示	电池耗尽或没有安装电池	更换电池或正确插入电池
	没有正确连接交流适配器	正确连接交流适配器。（见部分 4.1，“ 准备测量 ”）
	用于备份的电容器正在充电	插入电池或连接交流适配器后，等待 15 秒钟，（见部分 4.1，“ 准备测量 ”）
错误的测量值	没有正确连接测试线	正确连接测试线（见部分 4.1，“ 准备测量 ”）
显示“ ---- ”	测试线导电不连续	更换测试线
显示“ OF ”	不适当的测量量程	用量程键选择适当的量程（见部分 4.2，“ 测量 ”）
使用 9460 时，没有温度值显示	9460 没有正确连接	正确连接 9460 测试线。（见部分 4.2，“ 测量 ”）
按下“ READ ”键时，没有显示内存数据	内存中没有数据	存储数据到内存中。（见部分 5.2，“ 存测量值 ”）
比较结果不正确	没有正确设置比较器	正确设置比较器。（见部分 5.1，“ 比较器功能 ”）
不能打印	内存中没有数据	存数据到内存中。（见部分 5.2，“ 存测量值 ”）
	比较器的设置屏幕正显示中	退出比较器设置屏，返回测量显示屏。（见部分 5.1，“ 比较器功能 ”）
	没有正确连接打印机	正确连接打印机
	打印机没有准备好	启动并设置打印机。

JUNDA 上海君达仪器仪表有限公司

6.2 参考信息

信息	意义	处理方法
FAIL	没有执行零调节功能	正确连接测试线，执行零调节功能
Prnt	正传送数据到打印机	数据完全输出到打印机后，“ Prnt ” 消失
0Adj	正在执行零调节功能	零调节功能完成后消失
INI	更换电池后，初始化	这不是故障
Po.--	释放自动关机功能	见部分 5.8 “ 自动关机功能 ”
Po. 30	启动自动关机功能	
A. OFF	释放移动平均数功能	见部分 5.5 “ 移动平均数功能 ”
A.ON	启动移动平均数功能	
INSP	工厂使用的检查模式和调节模式	按 “ POWER ” 键开机
Adju		
Er10 Er11 Er12 Er21 Er22 Er23 Er24	内部变量错误	要求 HIOKI 服务

6.3　清洁

1. 为了清洁产品，用水或温和的清洁剂沾湿软布，轻擦测试仪。千万不要使用溶剂，比如苯、清洁酒精、丙酮、醚、烯酮类、稀释剂或汽油，它们能使盒子变形或失去色彩。
2. 用干的软布轻擦清洁液晶屏。

HIOKI 声明

制造商 ： HIOKI E.E. 公司
制造商地址： 81 Koizumi, Ueda, Nagano
386-11.Japan

产品名称 ： 电池寿命测试仪
型号 ： 3550,3551,3555
可选件 ： 9460 带温度传感器夹型测试线
9425 连接线（用于 3550,3551）
单独的附件：
9287 夹式测试线（用于 3555）
9461 针式测试线（用于 3555）
9465 针式测试线（用于 3551）
9466 外控开关（用于 3551）

以上提及的产品信息遵循以下设计说明：
安全： EN61010-1:1993+A2:1995
EN61010-2-031:1994
EMC: EN55011:1991 1 组 B 类
IEC801-2:1991/EN50082-1:1992±4kV CD ± 8kV AD
IEC801-3:1984/EN50082-1:1992 3V/m
IEC801-4:1998/EN50082-1:1992±0.5kV
补充信息：
同时产品符合低压指导 73/23/EEC 和 EMC 指导 89/336/EEC。

1997 年 6 月 19 日

JUNDA 上海君达仪器仪表有限公司

HIOKI 3551 电池寿命测试仪

用户手册

出版日期：2001 年 1 月　　**修改版**　：2
HIOKI E.E.**公司编辑出版**

所有要求请联系**国际销售市场部**
81 Koizumi, Ueda, Nagano, 386-1192,Japan
电话：+81-262-28-0562　　传真：+81-262-28-0568
E-Mail: os-com@hioki.co.jp
网址：http://www.hioki.co.jp
3551A981-02，日本

总部：81 Koizumi, Ueda, Nagano, 386-1192,Japan
电话：+81-262-28-0562　　传真：+81-262-28-0568
E-Mail: os-com@hioki.co.jp

HIOKI **美国公司**
6 Corporate Drive, Cranbury, NJ 08512, USA
电话：+1-609-409-9109
传真：+1-609-409-9108

JUNDA 上海君达仪器仪表有限公司